

講 演

## 哺乳行動の研究

昭和大学医学部小児科学講座

水 野 克 己

第352回昭和大学学生会例会研究紹介講演

2019年2月9日 13:50～14:15 昭和大学16号館2階講義室

○司会 それでは三席目をさせていただきます。座長の中牧剛先生、よろしくお願ひいたします。

○座長(中牧 剛) 血液内科の中牧です。研究紹介講演3, 医学部小児科学講座の水野克己教授のご紹介をさせていただきます。水野先生、大変高名な先生ですので、ご存じの先生も多いと思いますが、恒例に従い紹介させていただきます。

1987年に昭和大学の医学部をご卒業で、昭和大学の小児科に入局。92年に医学博士になられて、93年から95年までマイアミ大学ジャクソンメモリアルホスピタル リサーチフェローとして留学されておられます。その後、葛飾赤十字病院、千葉県のごども病院などの経歴を経られてから、2005年に昭和大学に戻られて小児科の助教授、2014年からは江東豊洲病院の小児内科の教授、そして今年の2018年の4月から昭和大学医学部小児科学講座の主任教授に就任されておられます。

母乳では非常によく知られて高名な先生で、小児学会の理事、特に小児母乳哺育学会の理事長を務められておられて、この分野での第一人者であります。

今日は、母乳のお話なのかなと思ったのですが、「哺乳行動の研究」という、また新しいお話をしてくださいということで、大変楽しみです。先生、よろしくお願ひいたします。

○水野 中牧先生、ありがとうございます。本日この後のセッションでの発表者の方々を見てみると、内科、外科、形成外科等々、少なくとも私のこの話に関心を持っていただける先生はいらっしゃらないだろうなと思っておりました。しかし、こう見渡してみると、結構若い先生方がいらっしゃる。特に女性の方も多いので、ひょっとしてこれからお子さんを生んだ時に、おっぱいなのか哺乳瓶なのか、その

時に赤ちゃんってこんなふうにして飲んでいるって聞いたなと思っていただけるといいかなと思ひまして、お話をさせていただきます。

私、最初はもうちょっとまじめな研究—呼吸生理・サーファクタントに関する研究をやっておりました。学位もそれで取りました。ロスアンゼルスにも一時期留学して、その後は、ご紹介いただきましたようにマイアミで上気道の生理を研究していました。休みの日はマイアミビーチでのんびりしていました。

赤ちゃんの上気道の生理を研究していると、赤ちゃんの不思議さを感じます。スライドにありますように、呼吸数って1分間に40から60回。で、吸啜も1分間に70から80回やりながら、どうやってうまく飲むんだろうっていう所が、クリニカルクエッションで出て来ました。例えば、みなさんが階段を100段ぐらい上がって、ゼーゼーハーハーしながらコーラを180cc一気飲みしてくださいって言われると、まず飲めないんですね。それを赤ちゃんは普通にやっている。そこから哺乳行動の研究が始まっていきました。

スライドのように、嚥下は咽頭後壁の陽圧、呼吸は特注のセンサー、それから吸啜圧センサーをセットで見ることで、哺乳行動研究をするようになりました。これはNHKのテレビで放映されたもので、本来は動画なんですけど、今日はあえて動かしません。実際にお母さんのおっぱいを飲んでいる所でも、このようにして赤ちゃんの口腔内の舌運動を超音波断層装置で研究できるのです。赤ちゃんの舌がどのように動いて、その結果どのように圧ができるかということが見えるのです。

その舌運動を解析をしていきますと、正常新生児

が哺乳瓶で飲んでいる時と、おっぱいを飲んでいる時で違う。また、ダウン症のあるお子さんなどではまた違った動きをする。やっぱりいろんな病気があると、舌運動、吸啜する、哺乳をする時の動き方っていうのも違うんだというのが見えてきました。ここで少なくとも、哺乳瓶とおっぱいを飲むっていうのは違うっていうことがわかりました。

赤ちゃんはどうやったら口を開いて、飲むんだろうということ、皆様にも知っておいていただきたいとおもいます。ともすると、赤ちゃんが泣いたらおっぱいを、乳房をつかんで赤ちゃんの口に押し入れる、そういう方がいまだに多くいらっしゃるんですが、赤ちゃんはちゃんとこの上唇の辺りをツツツってやると、口を大きく開いて、自分でカプツで吸いに行きます。

この動きは、いろんな神経によって支配されておりまして、三叉神経の感覚肢が探索反射を起こして、顔面神経、三叉神経の運動肢が口を開いて、捕捉反射が起きて、そして吸啜反射が起きるのです。こういういろんな原始反射が積み重なってできてるんです。ですから、お母さんがひとりで頑張らなくても、ちゃんと原始反射を起こせば、赤ちゃんは哺乳できる、そういうふうになっているんですね。ところが、お母さま方はこのあたりがよくわかっていないので、自分ががんばらなければいけないというふうに思われてしまいます。

このように、吸啜そして嚥下、呼吸と、この3つに分けられますが、いろんな運動神経が関係しているということからすると、赤ちゃんはすごく緻密なことをやっているんだということがわかると思います。

実際に、これだけ多くの原始反射が哺乳行動には関係していると論文には記されています。

ここで以下のようなクリニカルクエッションが生まれてきました。なんとなくこの子、飲むの下手だよねっていう子が、NICUの中にいるといるんですが、その子が将来的に何らかの発達の遅れなどをしてくるのか、というクリニカルクエッションを挙げて論文にしたのがこちらのものであります。

実際に圧のパターンを見ていきますと、クラス1っていうのは、ただ嘔みしめるような動きだけで飲んでいきます。クラス2になると、陰圧ができてきます。いわゆる吸啜圧というものです。クラス3、クラス4は、押しながら吸う、押しして吸うっていう

のがうまく調和がとれているんですが、クラス3はまだ圧が弱い。で、クラス4っていうのが出てくると、これは全く正常パターンです。

ちょっと未熟な赤ちゃんは、はじめはクラスの2だったのが、2週間ぐらいで3、4になるっていう子も結構いる。そういう子たちは発達もいいんですけども、やはりクラスの2で2週間経ってもクラス2っていうようなパターンの子は、何らかの障害を起こしているんですね。ですから、こういう吸啜パターンを見ていくことで、将来的に障害を起こしてくる可能性があるお子さんを早くみつける、そして、ちゃんと栄養をあげていくっていうことが必要であると結論に達しました。

つまり、飲めない子っていうのは栄養がなかなかよくつかなくて、体重も増えない。それによって、またさらにいろんな障害を起こしてくるということもありますので、やっぱり注意してしっかり飲ませるっていうことが必要になると。

これは、かなり有名なビデオで、生まれたばかりの赤ちゃんをお母さんのお腹の上に乗けると、這い上がって自分でおっぱいを飲みに行くというものです。だいたい1時間ぐらいすると自分で首振りながら、お母さんは何もしなくても、赤ちゃんっていうのは自分でおっぱいまでたどり着いて、自分でちゃんと吸います。だから、他の動物がやっているのと同じことが、ヒトの赤ちゃんもできる。それは全部先ほどお話した原始反射がうまい具合に重なってできていくわけですね。

赤ちゃんはこうやって腹ばいになって、自分で飲みに行くっていう。みなさんの中でお母様お父様にこれからなれる方がいらっしゃったら、是非ここを頭の片隅に覚えておいていただきたいと思えます。間違っただけの子育てというものがあって、このような写真投稿が結構あるんです。生後20日ぐらいで、ウチの娘は自分で哺乳瓶を持って飲んだと。これをお母様が喜んでいるんですけど、これをはたして喜んでいいものか。というのが、次の研究に繋がっていきます。

哺乳時の体位っていうのは呼吸に影響してきます。私は以前こども病院にいましたので、髄膜瘤のお子さんが年に7、8人ぐらい入ってきました。そうすると、術後もしばらく、ずっと腹這いなんですね。ずっと腹這いのまま哺乳瓶で飲むわけです。哺

乳瓶を腹這いで飲んでみると、赤ちゃんは飲みやすく見える。それで、実際にデータを取ってみました。背中に手術も何も受けていない子で、腹這いと仰向けとで取ってみると、やはり腹這いのほうが哺乳による呼吸への影響が少ないんですね。哺乳中の酸素飽和度も下がらないのです。

生まれたばかりの赤ちゃんをお腹の上に乗せると、腹這いになって自分でハイハイしておっぱいまでたどり着いて、吸いに行くことから考えても、ほんとは赤ちゃんっていうのは腹這いで飲む動物なんではないか、というふうに考えるわけです。

さて、人間はみなさん、哺乳動物ですから、基本的には自分を生んでくれたお母さんのおっぱいを飲むのが普通であって、おっぱいが出ない、もしくはおっぱいを与えられない場合に、哺乳瓶を使うという特殊なものであります。ですので、おっぱいを飲むというのがゴールドスタンダードで哺乳瓶と哺乳行動の比較をしてみました。

そうすると、おっぱいを直接飲んでいる場合っていうのは、哺乳瓶に比べて、連続した吸啜の塊（バースト）が短い。1回の授乳に頻回にその塊（バースト）がみられる。それから、哺乳瓶よりもおっぱいを吸う時のほうが大きく口を開いて乳房を密閉させるという違いもあります。おっぱいをすすっているとき、赤ちゃんは途中で飲まなくなるんです。なぜかという、おっぱいっていうのはずっと出るわけじゃありません。だいたい3分ぐらい出ない期間があって、また3分ぐらい出る。だいたいそういうパターンでなりますので、途中で出ない吸啜というのものもある。つまり、嚙下しなくてもよいので、呼吸をしやすくなるのです。

また、おっぱいを直接吸うときは哺乳瓶とくらべて、口腔周囲筋をたくさん使います。ですから、あごの発達を促してくれます。つまり、上顎の形をよくするためにはおっぱいのほうがいいということです。おっぱいで育った子のほうが上顎の形がよくなるから歯並びが良くなるわけですね。哺乳瓶を使っていると、V字型の上顎になってくるので、歯並びが悪くなりやすいということも言われています。

乳汁の流れについても違うという研究も行いました。

これは先ほど言いました吸啜のバーストですけど、チュチュチュチュと吸って、一つの塊（バースト）を形成します。それで休んで、また

チュチュチュと吸うわけですけども、こういったものを研究することで、今、荏原病院にいる滝先生の学位論文へと繋げていきました。哺乳瓶に比べて、おっぱいを吸う子では、1回のバーストが短い。一定の哺乳時間あたりのバースト回数が多くなる。それに対して、哺乳瓶では、この1回の吸啜バーストが長いんですね。

私がよく言うのは、おっぱいというのは25mプールで5mごとに足着いて息継ぎしていい、哺乳瓶で飲ませるっていうのは、25mプールなんですけど、深さが2mぐらいあって、絶対に足を着けない。それで25mとにかく泳ぎきれというようなものが哺乳瓶になります。つまり、呼吸も苦しくなるということです。

今度は、顎と喉の動きも比較してみました。これは埼玉総合医療センターで学位を取られた相澤先生の学位論文になります。直接授乳っていうのは顎や喉の動きって比較的少ない。どうしてかという、口を大きく開いておっぱいを密閉させて飲むので、顎と喉の動きが少ないんですね。哺乳瓶はそれに対して、かなり大きく動く。これは最終的にどこに結び付けるかという、もし哺乳瓶で飲ませる時も、おっぱいと同じように口を大きく開けるような、そういう哺乳瓶の開発にも繋がるかなと考えました。

次に、おっぱいを吸う時とビン哺乳による吸啜圧の違いを研究しました。おっぱいというのは赤ちゃんが吸い始めても最初は1分ぐらいの間は流れてきません。刺激をして射乳反射を起こすまでの間は、おっぱい流れてこないわけですけども、その間の吸う力と、それからおっぱいが流れ始めてからの吸う力を測定しました。ビン哺乳は、ほんとは吸えばもうすぐにダラダラ流れていきますが、それをあえて、1分ぐらい流れないような逆止弁を作ってみました。

おっぱいを吸う時っていうのは、最初出ない時っていうのは圧が強くて、おっぱいが出始めたらゆっくりになる。それに対して、ビン哺乳だと、その逆さまで、最初は圧が弱くて、実際に流れ始めたら圧が強くなる。この辺りでも、違いがあるんだということが、見えてきました。

それからもう1つ圧の違いで言いますと、哺乳瓶で吸う時っていうのは、下の段になりますけれども、口腔内に陰圧を維持することはできません。必ず大

気圧に解放されます。一方、おっぱいを吸っている時というのは、毎回毎回息をする、陰圧を維持できるということですね。つまり、密閉していますから、口腔内の陰圧が維持できる。このような違いもあるということが見えてきました。

呼吸、哺乳時の呼吸パターンを見ていきますと、吸気時間は、どちらの哺乳方法にしても短縮するんですが、呼気時間が延長するのがビン哺乳のほうが大きいということがわかりました。結果として呼吸数は哺乳瓶のほうが減る。酸素飽和度が90%未満になる時間帯というのも、ビン哺乳のほうが多い。徐脈になるのもビン哺乳のことが多いということがわかりました。

つまり、哺乳瓶で飲むというのは、このように呼吸の負荷を掛ける。先ほども言いましたように、25mの息継ぎなしで泳がせるようなものです。そしてなおかつ、おっぱいを飲むほうが口腔周囲筋の働きが大きくて、顎の発達にもいい。そうすると、何もいいことはないということがわかってくるわけでありす。

同じ哺乳瓶でも、今度は内容によって違うのか調べてみました。搾母乳と粉ミルクと蒸留水で比べてみました。そうすると、呼吸数の減少っていうのは粉ミルクよりもおっぱい、搾ったおっぱいのほうが少ないということがわかりまして、やはり、これは何を飲むかによっても、呼吸と嚥下の調和に違いが出てくるんだらうということが見えてきました。

これは、嚥下の後に吸気が起こるといふ、新生児では危険な、誤嚥をする可能性があるパターンを見ていきますと、おっぱいを飲むのが一番少ないんですね。で、蒸留水が一番多い。ここから何が言えるか、臨床応用できるかといいますと、以前、生まれたら6～8時間してから、5%糖水を10cc、20ccという量を飲ませていた時代がありました。これは実は危険なことをやらせているんだということが、ここからもわかるわけでありす。

早産児のデータはちょっと飛ばしていきますが、32週目ぐらいで生まれた赤ちゃんというのは、一番上の吸う力、吸啜圧が非常に弱くて、嚥下も少ない、呼吸も一定しないという状況ですが、36週ぐらいになっていくと、同じ子でもしっかりと吸啜圧が出て、嚥下、呼吸と調和が取れていくということがわかってきました。

ですので、これはよく教科書で言われておりますが、35週になると吸啜、嚥下、呼吸の調和がとれる。これはあくまで哺乳瓶です。おっぱいを飲むと、もっと早い段階から飲める子もいます。ただ、慢性肺疾患を合併したようなお子さん、こちら、在宅酸素で、酸素カニューレを使っておりますが、このようなお子さんでは、なかなかそうはうまくいきません。吸啜圧も弱いし、嚥下も少ない。嚥下をすると、平均1.7秒ぐらい呼吸を止めてしまうので、もともと呼吸が苦しい慢性肺疾患で、在宅酸素を必要とするようなお子さんは、なるべく嚥下をしないで済むように、吸啜圧も弱く調整しているんであろうということがわかってまいりました。

あと、最後においのお話ですが、これも非常に赤ちゃんっておもしろいもので、実は赤ちゃんってお母さんのにおい、すごく敏感にわかります。私たちでは絶対わからないような違いが分かります。その違いはどこから出るか。出生直後の1時間ぐらいですね、1時間ぐらいはお母さんと赤ちゃんが一緒にいると、その赤ちゃんはそのお母さんのにおいをしっかりと覚えていく。におい学習には3つの・・・がありまして、子宮内で獲得するもの、もしくは遺伝的に持って生まれてくるもの。それから、何回も何回も曝露されて、記憶していくもの。それで3つ目が生後1時間以内のにおい学習と。

この期間にはヌルアドレナリンが高いために、この時に嗅いだ匂いというのは、非常に長期間覚えているということがわかります。母乳育児において大事なものは、この3番目であろうということで、母乳育児が長く続く子っていうのは、実は、生まれて早期にお母さんとの母子接触をやって、においでも、におい学習でもしっかりとお母さんのにおいが識別できる、ディスクリミネーションできるようなお子さんが、母乳育児が長く続くということもわかってきました。

これが、2013年になりますけれども、朝日新聞の一面に、「日本初母乳バンク 昭和大設立」っていうことでご紹介いただきました。その後もいろんなテレビで取り上げてもらいましたが、今の所、この母乳バンクはいまだに昭和大学だけで、わたくしどもが日本全国のNICUにドナーミルクを提供しております。

このように、いろんな活動をしておりますが、最

終的には赤ちゃんというのは非常におもしろいもので、この子は、こちらにあるのは裸の女性の銅像ですが、何をするかご想像の通りのことを、ちゃんとします。

赤ちゃんというのはまだまだわからないことがいっぱいあります。ですから、赤ちゃんのことを、不思議なことをいろいろわかることで、それをお母様方に伝えて、子育てを楽しんでほしいと思っています。また正しい情報を提供できるように、私ども昭和大学小児科は取り組んでいきたいと思っています。ご清聴どうもありがとうございました。

○中牧 水野先生、どうもありがとうございました。せっかくですから、水野先生に質問などあれば、いかがですか。

○笠井 大変興味深いお話をありがとうございました。リハビリテーション科の笠井でございます。われわれ成人は息を止めて飲みますけれども、赤ちゃんは嚥下と呼吸と吸啜と、調和はあるものの、息を止めて飲んでいるわけでないのでしょうか？

○水野 息は止めてます。これ、ファイバーで撮ったものあるんですけど、哺乳中のちゃんと息を止めて喉頭蓋で蓋をして、だいたい普通の子は0.6秒ぐらいで飲んでいきます。さっきのように、在宅酸素をやるような子は1.7秒ぐらい止まっちゃうんですけど、普通の子は0.6秒ぐらいですね。

○笠井 で、あの、吸啜の陰圧の作り方は、呼吸とは別の口腔陰圧なのでしょう？

○水野 そうですね、延髄にCPGというセンターがありまして、そこが中心に作っています。例えば、吸わせるものの硬さを変えると、それだけでも吸啜パターンが変わってきます。ですので、呼吸とは独立はしているんですが、うまく調和させている

のは延髄の辺りであろうと思います。

○笠井 ありがとうございます。

○中牧 よろしいですか。はい、先生、どうぞ。

○質問 ……の……です。大変面白い話、ありがとうございます。ちょっと吸啜と変わるかもしれないですけど、指しゃぶりっていうのを、…子どもは起こしたりすることもあるので、アレだと吸啜、哺乳と何か関係のあることなのか…

○水野 NICUでは、いわゆるおしゃぶりをやったほうが、やっぱり、哺乳運動がうまくなるっていうのは、いくつか論文も出てますが、基本的に、生まれた、普通に生まれた子は、おっぱいを吸っていいので、ある民族では1日20時間、赤ちゃんとお母さんずっと一緒にいて、ずっとおっぱいを吸っているような所では指しゃぶりもしないという民族もあるようです。

○質問 例えば胎内で練習するっていう行動はあるんでしょうか。

○水野 胎内で指しゃぶりはしてます。

○質問 ありがとうございます。

○中牧 よろしいですか。先生、私から1つだけ。うつぶせにしていると、お子さんが突然死してしまつてよくないという説明を聞くことがあります。先生のコメントをいただけますか？

○水野 もちろん、お母さんが離れる時は、もう、仰向けにさせていただくと。ただ、おっぱい飲んでいる時は、吸っていれば生きていますから、大丈夫だと思います。

○中牧 くだらない質問で失礼いたしました。よろしいでしょうか。これで水野先生の研究紹介講演、終了させていただきたいと思っています。どうもありがとうございました。